Beiträge

zur

Anatomie und Histologie von Peripatus.

Inaugural-Dissertation

welche nebst beigefügten Thesen

mit Genehmigung der

philosophischen Fakultät der Universität Breslau

zur Erlangung der Doctorwürde

Montag, den 21. Mai 1883 Mittags 12½ Uhr

gegen die Herren Opponenten

Erich Haase Dr. phil.
Emil Rohde Dr. phil.
Emil Becker stud. rer. nat.

öffentlich vertheidigen wird

Eduard Gaffron,
Assistent am königl. zoologischen Institut.

Breslau,
Druck von Robert Nischkowsky.
1883.

Seinem hochverehrten Lehrer

Herrn Professor Dr. A. Schneider

ehrerbietigst gewidmet

vom

Verfasser.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543115_0125

Beiträge zur Anatomie und Histologie von Peripatus.

Von **Eduard Gaffron,**
Assistent am zoologischen Institut zu Breslau.

Mit Tafel VII—XII.

(Aus dem zoologischen Institut zu Breslau.)

Einleitung.

Das Material zu vorliegender Arbeit verdanke ich der Güte des Herrn Professor Schneider, welcher mir ein vorzüglich erhaltenes Exemplar von *Peripatus Edwardsii* Bl. [1]), sowie verschiedene Embryonen des Breslauer Museums in liberalster Weise zur Verfügung stellte.

Historisches [2]).

Peripatus wurde erst im Jahre 1826 in die Wissenschaft eingeführt. Lansdown-Guilding (I.) entdeckte das Thier in den Urwäldern von St. Vincent. Er hielt dasselbe für ein Mollusk und machte eine eigene Klasse der Mollusken daraus, die er *Polypoda* nannte [3]). Er gab zugleich eine Diagnose der Gattung und der Art, welche er *„juliformis"* nannte [4]).

Einige Fehler dieser Charakteristik corrigirten Audouin und Milne-Edwards (II.) im Jahre 1833. Sie stellten zugleich den *P. juliformis* als Typus einer besonderen Familie der *Annélides errantes* auf.

---

[1]) So bestimmt von Professor Grube. Das Exemplar stammt von Trinidad und besass, wie die älteren Embryonen, 32 klauentragende Fusspaare.

[2]) Literaturverzeichniss siehe am Schluss. Die in Klammern stehenden römischen Zahlen weisen auf das im Literaturverzeichniss unter derselben Zahl angeführte Werk.

[3]) (I.) p. 444: *„Subregnum Mollusca hocce genere paradoxo multum perturbatur."* — *„Genus incertae sedis classem propriam gasteropodis affinem reposcit, quae pedibus multis lateralibus distinguitur."*

[4]) Man findet dieselbe auch (III.) p. 196 und Isis XXI. 1. (1828).

Auch Wiegmann (III.) schliesst sich, was die systematische Stellung betrifft, Audouin und Milne-Edwards im Allgemeinen an. Er sagt[1]: „Es scheint also, dass die Familie der *Peripatiden* in die Ordnung der *Antennaten* oder *erranten Anneliden* zu stellen ist, aber als ein Uebergangsglied, welches dieselben den höheren Gliederthieren, d. h. denen mit gegliederten Bewegungsorganen, und wohl zunächst mit den *Myriapoden,* verbindet."

Zugleich weist er auf Analogien mit den *Tardigraden* hin. Zur Anatomie hat auch er nichts wesentlich Neues gebracht. Bemerkenswerth ist jedoch folgender Satz[2]: „Innen an der Basis eines jeden Fusses findet sich ein kleiner Schlitz mit wulstigen, faltigen Lippen umgeben. Spiracula zu Tracheen sind dies indess nicht, da ein ausgetrenntes Stückchen des Körpers unter dem Mikroskop keine Spur von Tracheen zeigte; es sind also vielmehr die Oeffnungen von Absonderungsorganen ähnlicher Art, wie die der *Hirudineen,* was nur in einer vollständigen Anatomie des Thieres ermittelt werden kann."

Um Letzteres aber auszuführen, dazu war das Thier zu jener Zeit noch zu selten und so sehen wir, bei völliger Unkenntniss der inneren Organe, *Peripatus* noch häufig seine Stellung im System ändern.

So glaubte Gervais (IV.) ihn den *Myriapoden* nähern zu müssen. *„établissant un lien entre cette classe d'Articulés et les Annélides,* während M. de Blainville (V.) ihn zum Typus einer besonderen Klasse der *„Annelées,"* derjenigen der *„Malacopoden"* machte.

Erst im Jahr 1842 unternahm Milne-Edwards (VI.) eine anatomische Untersuchung eines schlecht erhaltenen Exemplares, *„pour fixer la place de ce singulier animal dans les séries zoologiques*[3]*"* — — *et „pour montrer que les Péripates sont bien des Annélides*[4]*."*

Er fand den Darmkanal als ein gerade fortlaufendes Rohr, entdeckte das Rückengefäss, an dem er seitliche Aeste zu sehen glaubte, constatirte den Mangel an Tracheen und beschrieb vor allen Dingen ziemlich genau das eigenthümliche Nervensystem. Sodann gab er eine kurze Schilderung des weiblichen Geschlechtsapparates, sowie des vermeintlichen männlichen, der am ersten Fusspaare mündenden verzweigten Drüse.

Fünf Jahre später meint Blanchard (VII.) von den *„Péripatiens": „Plus que jamais il est devenu évident que leur ressemblence avec les Myriapodes existe seulement dans leur forme et leur aspect général*[5]*."* Er kommt vielmehr zu dem Resultat: *„Ainsi les Péripatiens avoisinent les Vers de la classe des Anévormes*[6]*."* Unter letzterem Namen begreift er die *Malacobdellen, Rhabdocoelen* und *Dendrocoelen.* Den Namen de Blainville's: *„Malacopoda"* behält er bei.

Indem er den von M. Edwards und Audouin beschriebenen *Peripatus* mit 30 Beinpaaren für verschieden erklärt von demjenigen Guilding's und

[1]) (III.) p. 200. [2]) (III.) p. 199. [3]) (VI.) p. 127.
[4]) (VI.) p. 128. [5]) (VII.) p. 138. [6]) (VII.) p. 139.

eine neue Art: „*P. Edwardsii*“ daraus macht, stellt er eine Liste von 4 bis zu jener Zeit bekannten Species auf, welche wir nachstehend folgen lassen:

P. juliformis Guild. mit 33 Fusspaaren von St. Vincent und Cuba,
P. Edwardsii Blanch. mit 30 Paaren von Cayenne.
P. Blainvillei Blanch. mit 19 Paaren von Chile.
P. brevis De Blainv. et Gerv. mit 14 Paaren vom Cap der guten Hoffnung.

Später sind, wie ich hier bemerken will, noch hinzugekommen: *Peripatus capensis* Grube, mit 17 Fusspaaren vem Cap der guten Hoffnung; *P. novae-zealandiae* Hutt., mit 15 Fusspaaren von Neu-Seeland. Weitere Exemplare von *Peripatus* wurden ferner [1]) aufgefunden in Columbia, St. Thomas, Portorico, Jamaica, Trinidad, Venezuela, Surinam und Nicaragua. Ausserdem wird in Wiegmann's Archiv 1837. p. 277 ein *P. Leuckarti* erwähnt, und in Schmarda's Zoologie 1871. p. 371 ein *P. quitensis* Schm. mit 36 Beinpaaren abgebildet, über welche ich in der einschlägigen Literatur vergeblich nach näheren Angaben gesucht habe.

Jedenfalls werden sich diese zahlreichen Species bei einer gründlicheren Kenntniss der Familie auf einige wenige zurückführen lassen; so lange man sich aber darauf beschränkt, die Beinpaare zu zählen, wird man niemals zum Ziele gelangen, da die Zahl der letzteren nach Alter und Geschlecht verschieden zu sein scheint.

Im Jahre 1853 erschien in Müller's Archiv der grundlegende Aufsatz Grube's (IX.): „Ueber den Bau von *Peripatus Edwardsii,*“ wohl die beste und zuverlässigste Arbeit, welche überhaupt bis jetzt über unseren Gegenstand erschienen ist. Es würde zu weit führen, die Ergebnisse der Grube'schen Untersuchung hier einzeln aufzuzählen. Wir verdanken ihm mit Ausnahme des schon Erwähnten und des Respirationssystems Alles, was bis in die neueste Zeit die gebräuchlichen Lehr- und Handbücher von der Anatomie des *Peripatus* enthalten.

Erwähnt sei hier nur, dass er die Gattung *Peripatus* als „eine den Hirudineen gleichwerthige Abtheilung [2])“ betrachtet, der er den Namen „*Onychophora* [3])“ gab.

Die gleiche Stellung räumt Schneider (X.) den „*Onychophora*“ in seinem System der Plathelminthen ein; hauptsächlich auf Grund der Untersuchung des Muskelsystems: „An die Hirudineen schliessen sich die *Onychophora (Peripatus)* eng an.“ — „Die Quer-, schiefgekreuzten und Längsfasern stehen in derselben Anordnung. Die Sagittalfasern sind aber sparsamer, sie laufen schief nach aussen und enden vorzugsweise in den Fussstummeln [4]).“

Eine Arbeit Saenger's, die 1869 in den Verhandlungen der Moskauer Naturforscherversammlung erschien und die ich nur aus Leuckart's Bericht

---

[1]) Man vergl. Moseley (XV.) und Peters (XVI. XVII.).
[2]) (IX.) p. 355. [3]) (IX.) p. 351. [4]) (X.) p. 333.

(XI.) kenne, wurde geradezu vergessen; wenigstens findet man nirgends seine hochbedeutsame Entdeckung der Segmentalorgane erwähnt.

Grosses Aufsehen erregte dagegen die 1874 erschienene Arbeit Moseley's: *„On the structure and development of Peripatus capensis“* (XII.), worin er die überraschende Entdeckung des Trachealsystems, sowie eine Darstellung der merkwürdigen Embryonalentwickelung [1]) veröffentlichte. Er fand zugleich als Erster männliche Exemplare und wies damit nach, dass die Gattung — wie schon Saenger vermuthet hatte — getrenntgeschlechtig [2]) sei.

Das Hauptresultat seiner Arbeit fasst er selbst in den Worten zusammen [3]): *„The general result of the present inquiry is to bear out Prof. Gegenbaur's opinion* [4]) *(„Peripatus connects ringed worms with Arthropods and flat worms“), but points to the connexion of the ringed and flat worms, by means of this intermediate step, with three classes only of the Arthropods, the Myriopods, Spiders, and Insects i. e. the Tracheata.“* — Er meint ferner, dass *Peripatus* unter Haeckel's *„Protracheata“* zu stellen und Grube's Name *„Onychophora“* ebenso bedeutungslos geworden sei, wie De Blainville's *„Malacopoda.“*

Die schöne Arbeit Moseley's hatte zunächst einen Aufsatz F. W. Hutton's (XIII.) zur Folge, dessen Angaben zum grossen Theil von Moseley [5]) bald darauf in derselben Zeitschrift widerlegt wurden.

Mit besserem Erfolge beschäftigte sich Balfour [6]) mit unserem Gegenstande. Leider hat ein jäher Tod den hochverdienten britischen Forscher nicht zu einer ausführlichen Bearbeitung seiner Untersuchungen kommen lassen. Wir besitzen nur eine vorläufige Ankündigung, in der er die Hauptresultate seiner Arbeit niedergelegt hat.

In diesem Bericht beschreibt Balfour kurz die Segmentalorgane; giebt an, dass die Nervenstränge in jedem Segment ein Ganglienpaar bilden und die Seitencanäle Grube's („Fettkörper“ bei Moseley) einfache Drüsenschläuche seien, die sich in den Mund öffnen. In systematischer Hinsicht schliesst er sich Moseley an.

Ueber Speciesverschiedenheiten, sowie über die Variation der Fusszahl bei *Peripatus* handeln ein Aufsatz Moseley's (XV.), sowie zwei kurze Berichte von Peters (XVI. u. XVII.).

Wie wir aus einer Abhandlung in der *Nature* (1881) ersehen, vermuthet Ernst, welcher über 50 [7]) Exemplare von *Peripatus Edwardsii* im Uni-

---

[1]) Umwandlung von Fussstummeln zu Mundtheilen!

[2]) M. Edwards und Grube hatten *Peripatus* für einen Zwitter gehalten, indem sie die am 1. Fusspaare mündende Schleimdrüse als Hoden ansprachen.

[3]) (XII.) p. 777.

[4]) Grundz. d. vergl. Anatomie p. 199. Uebrigens sagt Wiegmann schon 1837 etwas sehr Aehnliches (cf. Citat Seite 34).

[5]) *Ann. and Mag. of Nat. Hist. IV.* 19. 1877. [6]) (XIV.)

[7]) Von denen nur 5 ♂ waren.

versitätsgarten zu Caracas auffand, dass die Thiere sich mehrmals häuten und hierbei die Anzahl der Fusspaare von 29 auf 31 steige. Verfasser giebt zugleich eine, die Angaben Hutton's und Moseley's berichtigende, resp. ergänzende Beschreibung des Ovariums.

Schliesslich sei noch erwähnt, dass Ray Lankester (XIX.) bei Gelegenheit seines Aufsatzes „*Limulus an Arachnid*" auch über *Peripatus* einige Bemerkungen macht. Er kommt zu dem Resultate, dass die tracheaten *Arthropoden* von den luftathmenden *Arachniden,* als der letzten Stufe einer von *Limulus* ausgehenden Entwicklungsreihe abzutrennen seien. Ob aber der gemeinsame Besitz von Tracheen auf eine Abstammung der Ersteren von *Peripatus* hindeute, oder ob sich Tracheen bei *Peripatus* und den tracheaten *Arthropoden* unabhängig von einander entwickelt haben, diese Frage lässt er unentschieden.

Meine eigenen, hier vorliegenden Untersuchungen erstrecken sich bis jetzt auf die Structur des Leibesschlauches, Segmentalorgane, Seitencanäle und Gefässsystem.

I. Leibesschlauch.

Der Leibesschlauch von *Peripatus* lässt 4 scharf geschiedene Lagen erkennen: Die Epidermis, die Subepidermoidalschicht, den Hautmuskelschlauch und das Peritoneum. Alle 4 Schichten sind fest mit einander verwachsen.

A. Epidermis (Fig. 1—15).

Die dunkel pigmentirten, mehr oder weniger cylinderförmig in die Länge gestreckten Zellen der Epidermis bilden ein lückenloses einschichtiges Lager. Von der Fläche gesehen (Fig. 1) gewährt diese Schicht den Anblick von unregelmässig polygonalen Zellen mit centralen rundlichen Kernen, während man auf Quer- und Längsschnitten bemerkt, dass die Oberfläche nicht glatt ist, sondern die freien Enden der Epidermiszellen conisch hervorragen (Fig. 2).

Die Höhe des Epithels ist schwankend. Während die Zellen auf den Ringeln des Körpers eine Höhe von 0,052 mm erreichen, sinkt ihr Längsdurchmesser in den Furchen zwischen den Ringeln auf 0,013 mm. Die mittlere Breite der Epidermiszellen beträgt etwa 0,008 mm.

Betrachten wir die einzelne Zelle (Fig. 2), so fällt zunächst der grosse, ein oder mehrere Kernkörperchen umschliessende Nucleus in's Auge. Sodann bemerkt man, besonders im unteren Theile der Zelle eine deutliche Längsstreifung, welche von stäbchenförmigen Einlagerungen herzurühren scheint, während der obere oder äussere Theil der Zelle mehr körnige Granulationen enthält.

Die Gesammtheit des epidermoidalen Zellenlagers ist die Matrix einer homogenen, durchsichtigen, nur 0,001 mm dicken Cuticula cu. Letztere ist es, welche sich auch beim unversehrten Thiere leicht in Fetzen ablöst

und von Grube[1]) für die eigentliche Epidermis gehalten wurde. Dieselbe löst sich nicht in Kalilauge und ist also wahrscheinlich Chitin[2]).

Die Epidermis und mit ihr die Cuticula erleiden im Zusammenhange mit verschiedenen Functionen mancherlei Modificationen.

So finden wir, vornehmlich am Rücken und an der Aussenseite der Füsschen, die Ringel mit warzenartigen Erhebungen dicht besetzt. Jede dieser Warzen trägt auf der Spitze einen hohlen Stachel, der einem tönnchenförmigen Gebilde (tö) aufsitzt (Fig. 3 w_1). Das Ganze ist cuticular, löst sich äusserst leicht ab und ist deshalb bei Schnitten nur dann noch vorhanden, wenn letztere auf die Calberla'sche Methode in Eiweiss angefertigt werden. Bei den meisten unserer Abbildungen ist aus diesem Grunde auch die Cuticula nicht zu sehen. — Unter jedem dieser stachelgekrönten Tönnchen bildet die Epidermis einen becherförmigen Hohlraum (Fig. 18 be), der eigenthümlich modificirte Epidermiszellen umschliesst und zuweilen einen herantretenden Nerven deutlich erkennen lässt. Aus letzterem Grunde, besonders aber deshalb, weil die Fühler mit zahlreichen gleichgestalteten Organen dicht besetzt sind, dürfte die Annahme nicht unberechtigt erscheinen, dass wir es hier mit Sinnesorganen, wahrscheinlich Tastorganen, zu thun haben.

Wenn auch die Mehrzahl dieser Organe Tastempfindungen vermitteln, so ist doch nicht ausgeschlossen, dass dieselben auch rein locomotorischen Zwecken dienen können. — An der Unterseite der Fussstummel, da wo letztere den Boden berühren, finden wir 3—5 „quere Wülste oder Polster, welche ihr das Ansehen des Gegliederten geben." Dieselben „scheinen" nach Grube[3]) „nur verschmolzene Reihen von Wärzchen" und[4]): „Die Gliederung an der Bauchseite der Füsschen ist keine Gelenkbildung und entsteht nur dadurch, dass die sonst einzelnen Hautwärzchen hier zu schmalen Querplatten verschmelzen."

Dass diese Ansicht Grube's in der That die richtige ist, und dass diese mit je 2—300 Nadeln oder Stacheln besetzten cuticularen Platten wirklich durch das Zusammentreten zahlreicher modificirter Tastwärzchen entstanden sind, wird Jedem sofort klar werden, wenn er die in der Nähe befindlichen Uebergangsstufen studirt, von denen einige in unserer Fig. 3 w_1—w_4 abgebildet sind.

Dem gegenüber wird wohl die Ansicht Moseley's[5]) und Hutton's[6]), welche die Füsschen als fünfgliedrig beschrieben, als unhaltbar erscheinen. Man könnte die Stummel höchstens, wie die der Tardigraden, für eingliedrig erklären.

---

[1]) (IX.) p. 328: „Die Epidermis, die das von dem Corium ihr aufgedrückte Muster festhält, konnte ich lappenweise und von den Klauen der Füsse als continuirlichen Ueberzug ablösen."

[2]) (IX.) p. 351: „Die überall warzige Haut lässt deutlich ein Corium und eine Epidermis unterscheiden, letztere besteht aus Chitin."

[3]) (IX.) p. 328. [4]) (IX.) p. 351. [5]) (XII.) p. 774. [6]) (XIII.) b. 359.

Als weitere Differenzirungen der Cuticula sind hervorzuheben die Mundwerkzeuge und die Klauen der Füsschen, welche letztere wir nun mit der Einrichtung der Fussspitze im Zusammenhange beschreiben wollen [1]).

Peripatus tritt nicht mit der Spitze der Fussstummel auf, sondern mit den der unteren Fläche aufsitzenden schon beschriebenen Stachelplatten oder Wülsten (Figg. 4, 5, 23 pl.). Das Ende jedes Füsschens ist vielmehr schräg nach oben gerichtet und hat die Form eines kurz gestielten glockenförmigen Fortsatzes, aus dem zwei parallele nach unten gekrümmte Häkchen oder Klauen hervorragen. Letztere lassen sich als Cuticulargebilde von der darunter gelegenen Matrix, der Epidermis, im Zusammenhange mit der übrigen Cuticula leicht abziehen. Im Inneren jeder Fussklaue bemerkt man, wie schon die meisten früheren Autoren angaben, zwei wahrscheinlich zum Ersatz bestimmte Reserveklauen (Fig. 6 k_2, k_3).

Im Zusammenhang mit dieser verstärkten Chitinbildung hat die Epidermis an dieser Stelle eine Umbildung ihrer Elemente erfahren. Die anfangs etwa halb so breiten als hohen Zellen werden allmählich höher und ihre Zellgrenzen undeutlicher. Innerhalb jeder Klaue selbst erhebt sich schliesslich die Epidermis zu einem Kegel, in dem von den constituirenden Elementen nur eine grosse Menge sehr langgestreckter Zellkerne zu erkennen sind.

Diese beiden klauenbildenden Epidermiskegel und mit ihnen das Krallenpaar sind nicht einfache Erhebungen auf der letzten Spitze des Fussendes, sondern stecken, wie schon gesagt, in einer glockenförmigen Einsenkung; so zwar, dass die Krallen der unteren Wand der Glocke innen aufsitzen und von der oberen Wand so weit überdeckt werden, dass sie nur zur Hälfte hervorragen (Fig. 8). Dies giebt dem ganzen Organ eine gewisse Aehnlichkeit mit den Krallen einer Katze, mit denen, wie wir gleich sehen werden, auch functionell einige Analogie vorhanden ist.

Die Wandung der Glocke ist nämlich von starker Ringmuskulatur gebildet, durch deren Contraction alles in ihr Befindliche aus der vorderen Oeffnung herausgepresst werden muss. Mit Zuhülfenahme der Fig. 6 und 7 ist ohne Weiteres ersichtlich, dass jede Contraction der Ringmuskulatur rm ein Ausstülpen der taschenförmigen Einsenkung und damit ein Herunterklappen der Klauen in die punktirte Lage zur Folge haben muss. Das Vorstrecken der Klauen geschieht also nicht, wie De Quatrefages [2]) meint, *„par l'impulsion du liquide de la cavité générale."* Eher liesse sich dieser Druck der Leibesflüssigkeit als Moment für die Streckung des ganzen Füsschens herbeiziehn.

Als Rückziehmuskeln dienen theils einzelne, kleinere Muskelfäden m, die in der Wandung der Fussglocke selbst inserirt sind; hauptsächlich aber ein grosser axiler Muskelstrang (retr.), der von der Diagonalmuskulatur ausgeht, die ganze Länge des Fusses durchläuft und schon von Quatrefages (l. c.) bemerkt und als solcher gedeutet wurde.

---

[1]) Cf. Fig. 6—9. [2]) *Ann. d. sc. nat.* 1848. p. 57. Anm.

Zu den vom Ectoderm ausgehenden Bildungen ist auch das Respirationssystem von *Peripatus* zu rechnen, welches wir jetzt folgen lassen werden.

Wir wissen erst seit dem Jahre 1874, welcher Art die Athmungsorgane des *Peripatus* sind. — Schon frühere Beobachter, Wiegmann, M. Edwards und Grube[1]) hatten nach Tracheen gesucht, was daraus hervorgeht, dass sie ausdrücklich hervorheben, solche nicht gefunden zu haben; doch erst das lebende Thier gab Moseley Gelegenheit, das Vorhandensein eines reichlichen Trachealsystems constatiren zu können.

So wunderbar es erscheint, dass die erwähnten früheren Beobachter letzteres völlig übersehen haben, so begreiflich wird diese Thatsache, wenn man bedenkt, dass die nur ca. 0,002 mm dicken Röhrchen bei Spiritusexemplaren ihren sämmtlichen Luftvorrath abgegeben haben und nun in der That ihr Aussehen mit dem, was man gewöhnlich unter einer Trachee versteht, eine sehr geringe Aehnlichkeit zeigt.

Moseley verdankt seine Entdeckung nur dem Umstande, dass beim lebenden Thiere die eingeschlossene Luft die Röhrchen, besonders da, wo sie bündelweise zusammenliegen, sehr auffällig macht. Hat man sich erst einmal an den eigenthümlichen Anblick gewöhnt, den unsere Röhrchen zeigen, so hält es auch bei Spiritusexemplaren mit einem guten Instrumente nicht schwer, die Tracheen auf feinen Schnitten z. B. schon bei 150—200facher Vergrösserung zu erkennen.

Was zunächst die Ausmündungsstellen der Tracheen betrifft, welche stets in den Furchen zwischen den Körperringeln liegen, so habe ich bei meinem *Peripatus Edwardsii* durchaus keine bestimmte Anordnung derselben, weder dorsal, noch seitlich, noch ventral entdecken können, wie ich mich auf Serien von Flächenschnitten (die einzig sichere Methode) überzeugte.

Wenn also Moseley[2]) eine Reihe kleiner ovaler Oeffnungen beschreibt, die sich längs der ventralen Mittellinie erstrecken, so mag hier eine Speciesverschiedenheit zwischen *P. Edwardsii* und *P. capensis* vorliegen, wenn er[3]) aber weiter sagt: Aehnliche Oeffnungen sind in Einsenkungen auf den Innenseiten der kegelförmigen Fussstummel vorhanden, so hat er hier offenbar die Oeffnungen der ihm unbekannten Segmentalorgane für Tracheenmündungen gehalten.

Auf Hutton's[4]) Angabe einer doppelten Längslinie von Tracheenmündungen an der Rückenseite des Thieres möchte ich nicht zu viel Gewicht legen, zumal er selbst die Zuverlässigkeit dieser Entdeckung mit den Worten[5]) charakterisirt: *„I have not been able to see any perforations for the double row of tracheae which open along the back; but no doubt they exist.“*

[1]) Wenn Grube auch ausdrücklich den Mangel an Tracheen hervorhebt, so lässt sich aus mehreren seiner Figuren, z. B. derjenigen des Nervensystems, doch beweisen, dass er die Röhrchen wohl gesehen und abgebildet, aber nicht als solche erkannt hat.

[2]) (XII.) p. 765. [3]) (XII.) p. 765. [4]) (XIII.) p. 364. [5]) (XIII.) p. 363.

Dem gegenüber hebe ich nochmals ausdrücklich hervor, dass bei *Peripatus Edwardsii* die Oeffnungen des Trachealsystems völlig regellos um den ganzen Körperumfang vertheilt sind. Die Anzahl der letzteren ist eine sehr grosse. In der mittleren Körpergegend enthielten Hautstücke von 20 □mm Grösse, die dem Rücken, dem Bauch und der Seite des Thieres entnommen und in Flächenschnitte zerlegt wurden, gleich viel: etwa 15, was für das ganze Segment eine Anzahl von ca. 75 ergeben würde.

Ueber die Ausführungsgänge selbst sagt Moseley[1]), dass sie klein und schwer zu sehen seien, wenn man die Epidermis ausbreitet und mikroskopisch untersucht. Sie scheinen ihm einfache Lücken zwischen den oberflächlichen Epidermiszellen zu sein und er beobachtete trotz sorgfältiger Untersuchung keine bestimmte Gruppirung der umgebenden Zellen; und an anderer Stelle[2]): „Eine kurze und weite Röhre führt von einer einfachen Oeffnung zwischen den Epidermiszellen direkt durch die Haut (skin) nach innen. Die Röhre (tube) ist an der Mündung verengert und schwillt etwas am inneren Ende an. Von dem inneren Ende des Tubus entspringen alle zusammen, eine ungeheure (vast) Zahl von Tracheenröhrchen in einer Art Büschel.

Diese Beschreibung Moseley's ist im Allgemeinen richtig, doch sind die Ausmündungen des Tracheensystems nicht blosse Lücken *(„mere cracks")* zwischen den Epidermiszellen, sondern erscheinen unter der Form von „Stigmentaschen" (Voges[3]). — Die Art der Ausmündung hat überhaupt eine grosse Aehnlichkeit mit den bei *Chilognathen* bestehenden Verhältnissen; doch ist nicht abzusehen, warum Voges in seiner *Julidena*rbeit den gemeinsamen Ausführungsgang der Tracheenbüschel „Stigmentasche" nennt und den Ausdruck „Stigma" nur für die separaten Mündungen der Einzelröhrchen in den gemeinsamen Tubus gelten lassen will. Wenn man, wie es ja allgemein geschieht, das ganze Tracheensystem für ectodermal hält, so ist ja doch die Cuticula seiner „Stigmentasche" homolog der cuticularen Tracheenintima und das Epithel der Stigmentasche homolog der Matrix der Tracheen; die Stigmentasche selbst aber demnach nichts weiter als eine dicke Trachee, deren äussere Mündung der herrschende Sprachgebrauch eben „Stigma" nennt.

Trifft man auf einem Längs- oder Querschnitte eines der zerstreuten „Stigmen" des *Peripatus,* so sieht man, dass die *„short wide tube"* durch eine flaschenhalsförmige Einsenkung der Epidermis[4]) gebildet wird, die verschieden weit in die Tiefe geht[5]). Mit der Epidermis senkt sich aber auch zugleich die Cuticula in das Innere hinein, und da wo der Hals der Flasche aufsitzen würde, geht sie in die zahllosen Tracheenröhrchen über, die hier alle einzeln münden.

Zuweilen rücken zwei Stigmen so nahe zusammen, dass die beiden Tuben in ihrem oberen Theile mit einander verschmelzen, und so ein sich dicho-

---

[1]) (XII.) p. 765. [2]) (XII.) p. 764. [3]) Cf. Voges, Zeitschr. f. wiss. Zoologie. Bd. 31. p. 127. [4]) Fig. 10 u. 11. [5]) Oft nur bis zur Ringmuskulatur, meist bis in die Diagonalmuskulatur, zuweilen auch darüber hinaus.

tomirender gemeinschaftlicher Ausführungsgang für zwei Tracheenbüschel entsteht.

Die von dem Grunde eines Tubus ausstrahlenden Tracheenröhrchen bilden zuerst ein compaktes Bündel, welches sich dann baumförmig theilt, — die einzelne Trachee aber verästelt sich nie so dass schliesslich die Röhrchen einzeln verlaufen.

Eine deutliche Matrix ist nicht nachzuweisen, doch lassen sich da, wo zahlreiche Röhrchen bündelweise zusammenliegen (Fig. 18), stets einige angelagerte Kerne durch Färbungsmittel sichtbar machen, die man allenfalls als Kerne einer Trachealmatrix in Anspruch nehmen könnte.

Die Tracheen sind wie die Körpercuticula in kochender 30% Kalilauge unlöslich und besitzen demnach eine chitinöse Intima.

Ihre Dicke variirt zwischen 0,003 und 0,001 mm; die grosse Masse hat etwa 0,002 mm Durchmesser.

Ganz enorm ist die Länge der Röhrchen; sie werden wohl meist die Länge des ganzen Thieres um das Mehrfache übertreffen.

Endigungen zu entdecken ist mir trotz sorgfältigsten Suchens nicht gelungen. Ein einziges Röhrchen sah ich blind am Darme enden, doch möchte ich diesem einzelnen Fall, der vielleicht nur abnorm sein kann, keine zu grosse Bedeutung zuschreiben. Ich vermuthe vielmehr, dass die mit vielen Ausläufern versehenen Pericardialzellen [1]), ferner ähnliche in den Höhlungen der Füsschen gelegene, schon früher ebenfalls als Fettkörper angesprochene Zellmassen auf irgend eine Weise mit den Tracheen, die vielleicht vorher ihr Lumen verlieren, in Verbindung stehen; doch ist der Beweis noch an frischen, mit Osmiumsäure behandelten Exemplaren zu erbringen.

Bei sehr starker Vergrösserung erscheint jedes einzelne Röhrchen mehr oder weniger deutlich quergestreift; ob aber diese Querstreifung, die sich auch im optischen Längsschnitt als Punktreihe bemerkbar macht, wie Moseley [2]) meint, als ein unvollkommener Spiralfaden aufzufassen oder auf ringförmige Verdickungen der Trachealintima zurückzuführen ist, lässt sich, so lange man die Spiralfaser nicht abgerollt gesehen hat, nicht mit Sicherheit entscheiden.

Von der Art und Weise, wie sich die Tracheen an den einzelnen Organen verbreiten, will ich nur Einiges herausgreifen.

Was zunächst die Vertheilung der Tracheen im Inneren der Leibeshöhle angeht, so ist die dasselbe austapezierende Bindegewebsschicht, das Peritoneum, von zahllosen Röhrchen durchzogen, die, bündelweise zwischen den Muskeln hervordringend, einen Anblick gewähren, wie ihn unsere Fig. 12 wiederzugeben versucht. An anderen Stellen ordnen sich die Tracheen mehr in quer verlaufenden Wellenlinien, überall aber findet die perienterische Flüssigkeit einen gleich dichten Belag von im Leben mit Luft erfüllten Röhrchen.

---

[1]) Man vergl. weiter unten. [2]) (XII.) p. 765.

Beim Nervensystem (Fig. 14) verlaufen die an dasselbe herantretenden Tracheenbündel zugleich mit abgehenden Nervenästen. Sie kommen fast nur lateralwärts her. Das bedeutendste Bündel jedes Segmentes verläuft jederseits zusammen mit dem ersten vor dem Ganglion nach aussen abgehenden Nerven; sofern man die nur durch die beiden Fussnerven markirten, und sehr unbedeutenden Verdickungen überhaupt mit Balfour als Ganglien bezeichnen will.

Am Centralstrang angekommen, löst sich das Tracheenbündel, nachdem es zuvor einen Theil der Röhrchen an das Neurilemm abgegeben hat, strahlenförmig in seine einzelnen Röhrchen auf. Die Hauptmasse derselben bleibt auf oder vielmehr dicht unter der Oberfläche des Centralorgans, um sich den auf der dorsalen Seite desselben ungemein zahlreichen, stark welligen Längszügen von Tracheen anzuschliessen. Ein dritter Theil endlich drängt sich tief in das Innere des Nervenstranges hinein und macht sich hier auf jedem Längs- und Querschnitt bemerklich.

Die stärkste Anhäufung von Tracheen, im Zusammenhange mit dem regsten Respirationsbedürfniss finden wir an demjenigen Theile des Uterus, der mit Embryonen gefüllt ist (Fig. 15, 16, 17). Die Röhrchen umwickeln hier den Uterus in zahllosen Windungen und bilden so eine, die Ring- und Längsmuskulatur umspinnende, mehrschichtige Aussenlage.

Schliesslich noch die Bemerkung, dass ich auch an diesem Orte, im Gegensatz zu Moseley[1]), niemals eine Verzweigung und ebensowenig eine Anastomose von Tracheen gesehen habe.

Die Frage nach der Entwicklung der Tracheen konnte ich leider keinen Schritt weiter bringen, da auch bei meinen ältesten Embryonen keine Spur von denselben zu entdecken war. Trotzdem die letzteren die ältesten Embryonen Moseley's etwa um das Fünffache an Länge übertreffen[2]), kann ich also in Bezug auf das negative Resultat die Angaben dieses Forschers nur bestätigen.

B. Subepidermoidalschicht (Fig. 18, 19).

Wir kommen zu der zweiten Schicht des Integuments, der „Subepidermoidalschicht" (s. S.). Als solche bezeichnen wir eine, bisher noch unbeschriebene Lage[3]) von eigenthümlicher Structur, welche sich trennend zwischen Epidermis und Muscularis einschiebt und sich schon ohne Tinction durch

---

[1]) (XII.) p. 765. u. Pl. LXXIII. Fig. 1.

[2]) Moseley giebt (XII.) p. 773 die Länge seiner am höchsten entwickelten Embryonen auf 5,5 mm an, während die meinigen etwa 25 mm lang waren,

[3]) Grube spricht allerdings schon (IX.) p. 328 von einem unter der Epidermis gelegenen, „besonders an der Rückenseite sehr dehnbaren, zähen Corium (!), dessen Innenfläche weiss und glänzend und von dicht aneinander liegenden Ringfurchen, den Abdrücken der unterliegenden Muskelwand durchzogen ist;" giebt aber nichts Weiteres von dieser Schicht an.

ihre weisse Färbung von den darunter gelegenen gelblichen Muskelschichten abhebt. Lässt man aber Tinctionsflüssigkeiten auf Schnitte oder in toto einwirken, so tritt sofort die Subepidermoidalschicht in scharfen Contrast zu den Schichten des Hautmuskelschlauches.

Während nämlich Pikrocarmin die erstere stark röthet, die darunter gelegenen Muskeln aber gelblich in einer roth gefärbten Zwischensubstanz hervortreten lässt, wird andererseits Alauncarmin von den Fibrillenbündeln gar nicht imbibirt, intensiv aber vom Hautmuskelschlauch. Essigcarmin und ammon. Carmin bewirken hinwiederum eine sehr starke Tinction der Subepidermoidalschicht.

Was die feinere Structur der in Rede stehenden Schicht anbelangt, so ist sie zusammengesetzt aus zweierlei Arten von Fibrillenbündeln; nämlich:

I. aus senkrecht zur Oberfläche stehenden, unter sich parallelen, hin und wieder durch Queranastomosen verbundenen geraden Säulchen f_1 und

II. aus welligen Fibrillenbündeln, welche sich zwischen diesen Säulchen nach allen Richtungen hin wirr verflechten, im Allgemeinen aber der Körperoberfläche parallel verlaufen f_2.

Kerne lassen sich in dieser Schicht mit Alauncarmin, am besten aber so nachweisen, dass man zuerst mit ammon. Carmin eine tiefe und diffuse Röthung hervorruft und dann Eisessig wirken lässt. Letzterer entfärbt die stark quellenden Fibrillenbündel und lässt so die Kerne sehr deutlich hervortreten.

Ob die Subepidermoidalschicht als eine modificirte Muskelschicht oder aber als eine der Lederhaut der Wirbelthiere analoge Bindegewebsschicht aufzufassen ist, müssen fernere Untersuchungen entscheiden. — Ich neige, besonders auf Grund der Essigsäurereaction, welche bei den Fibrillenbündeln (vorzüglich bei f_2) eine durch Wasserzusatz wieder aufzuhebende, starke Quellung hervorruft, zu der letzteren Ansicht; wenn auch bei vielen Hirudineen z. B. bei *Pontobdella,* eine unzweifelhaft muskulöse Schicht sich unter gleichen Lagerungsverhältnissen befindet.

C. Muskelsystem.

a. Histologisches. (Fig. 18, 20, 44.)

Sämmtliche Muskelfasern von *Peripatus* entbehren, wie schon mehrere frühere Beobachter angaben, der Querstreifung. Es sind compacte, bald cylindrische, bald mehr plattgedrückte Bündel homogener Fibrillen, ohne centralen Hohlraum.

Ein Sarcolemma, sowie ein die Muskelfasern umspinnendes, intermusculäres Bindegewebe (Fig. 19) ist (wenigstens bei der Körpermusculatur) vorhanden. Dicht unter dem Sarcolemma liegen in grosser Zahl spindelförmige Protoplasmahäufchen und hin und wieder grössere Protoplasmaansammlungen mit deutlichen, ovalen Kernen mk, die meist mehrere Kernkörperchen enthalten.

Während die Fasern der Leibesmuskulatur meist ungetheilt und ohne zu anastomosiren, verlaufen, bilden die Fasern im Muskelbelag des Darmes und der Seitenkanäle reichlich Anastomosen und Verzweigungen.

Vor Allem aber gewährt die Muskulatur des erweiterten Endabschnittes der am ersten Fusspaare mündenden Schleimdrüse ein sehr zierliches und complicirtes Bild von sich kreuzenden, theilenden und wieder verschmelzenden Muskelfasern. Ob auch dieser Muskulatur ein Sarcolemma zukommt, wage ich nicht zu entscheiden.

b. Anordnung der Muskulatur[1]. (Fig. 21, 22, 40.)

Bei *Peripatus* treten im Allgemeinen 5 Muskellagen (Ring-, 2 Diagonal-, Längs- und Sagittalfaserschicht) zur Bildung eines Hautmuskelschlauches zusammen, welcher fest mit der Subepidermoidalschicht verwachsen ist.

Die äusserste Schicht ist eine einfache Lage von Ringfasern (rm), welche an keiner Stelle unterbrochen, dicht und lückenlos der Subepidermoidalschicht anliegt.

Auf die Ringschicht folgen zwei übereinanderliegende Schrägschichten (Diagonalmuskulatur dm), deren Fasern gleich schief gegen die Längsaxe des Körpers gerichtet sind.

Nur an einer einzigen Stelle dicht oberhalb der Basis der Füsschen schiebt sich zwischen Ring- und Diagonalmuskulatur ein Strang Längsmuskulatur lmx, aus etwa 50 Fasern bestehend, der ungetheilt von vorn nach hinten zieht, ganz ohne Zusammenhang mit der gleich zu beschreibenden grossen Längsmuskulatur.

Die beiden Schichten der Diagonalfasern zeigen in ihrer Anordnung ein Verhalten, welches, wie mir Herr Professor Schneider mittheilte, demjenigen bei *Hirudineen* ganz analog ist.

Zu äusserst finden wir rechts sowohl wie links, je eine Schicht, deren Fasern von hinten und unten schräg nach vorn und oben ziehen.

Diese beiden Schichten stossen in der ventralen und dorsalen Mittellinie zusammen. Während aber ventral die Fasern der einen Seite (z. B. der linken) sich gruppenweise unter die Fasern der anderen (rechten) Seite schieben und so eine vollständige Durchdringung der beiden Schrägschichten zu Stande bringen, gehen dorsal die Fasern nur zum kleinsten Theile continuirlich über die Mittellinie hinaus (Fig. 25). Bei weitem die meisten derselben hören in der Mittellinie mit zerschlitzten Enden auf und jenseits setzen neue Fasern die Spiraltouren in gleichem Sinne, aber nunmehr die innere der beiden Schichten bildend, fort.

Indem auf diese Weise diejenige Schicht, welche links die äussere war, rechts zur inneren wird und umgekehrt, sind sich beide Körperhälften voll-

---

[1]) Die richtigste Darstellung der Lagerungsverhältnisse der einzelnen Muskelschichten zu einander gab Schneider, (X.) p. 333, nebst Abbildung Tafel XXVIII. Fig. 3.

kommen symmetrisch, was bei zwei sich nicht durchdringenden Schraubenschichten niemals der Fall sein könnte.

Bei weitem die mächtigste aller Muskellagen ist die nun folgende Längsmuskelschicht (lm). Dieselbe bildet keine so zusammenhängende Schicht des Leibesschlauches wie die äusseren Muskellagen, sondern wird dadurch, dass sich von der gleich zu beschreibenden Sagittalfaserschicht verschiedene Faserzüge plattenartig zwischen den Längsmuskeln hindurch zur Oberfläche drängen, rechts und links in regelmässiger Weise in mehrere Gruppen oder Längsbänder zerlegt (Fig. 21). Es lassen sich jederseits eine dorsale, eine laterale und eine ventrale Gruppe von Längsmuskeln, und ausserdem noch ein unpaarer Faserzug in der ventralen Mittellinie unterscheiden.

Völlig frei von Längsmuskulatur bleibt dorsal ein 0,08 mm breiter Längsstreifen, sowie auf beiden Seiten ein 0,9 mm breiter Längsstreifen über der Ansatzlinie der Füsschen.

Die beiden dorsalen Züge lmd bilden einen Theil der Wandung des Pericardialsinus. Die beiden mächtigen lateralen Gruppen lml reichen von der Ansatzlinie des Pericardialseptum bis zur Basis der Füsschen und die ventralen lmv jederseits vom Nervensystem bis nahe zur ventralen Mittellinie. Letztere selbst wird durch ein schmales Band von Längsfasern überdeckt, welche, durch die ventral zusammenstossenden Sagittalfasern von der übrigen Längsmuskulatur getrennt, an dieser Stelle die innerste Schicht bilden.

Bei weitem der grösste Theil der Leibeshöhle wird jedoch von Muskelfasern ausgekleidet, welche, von innen gesehen, scheinbar eine Ringmuskulatur bilden, weshalb sie auch Grube[1]) als solche bezeichnet.

Schneider[2]) erkannte, dass diese transversalen Muskelfasern, sgm, den Sagittalmuskeln der *Hirudineen* homolog seien, und bezeichnete sie daher mit demselben Namen.

Die eigenthümliche Anordnung der Sagittalfasern verlangt eine etwas eingehendere Beschreibung.

Wenn wir von oben (der dorsalen Mittellinie) anfangen, so stehen sich rechts und links von der Mittellinie, zwischen Längs- und Diagonalfaserschicht die zerschlitzten Enden der hier eine einschichtige Lage bildenden Sagittalfasern sgm[3]) gegenüber. Sie lassen einen etwa 0,9 mm breiten Streifen zwischen sich, die einzige Stelle der Körperwandung des *Peripatus,* die von Sagittalfasern völlig frei ist. Von hier bis zu der Stelle, wo das Herzseptum die Muskelwandung durchsetzt, bilden die Sagittalfasern einfach eine der Diagonalschicht hart anliegende Transversalschicht, selbst wieder von der Längsmuskulatur überlagert. Von nun ab aber wird die Anordnung eine complicirtere. Nachdem die eben beschriebenen Fasern eine Zeit lang die innere Begrenzung der Leibeshöhle gebildet haben, senken sie sich in die Längsmusku-

[1]) (IX.) p. 352. [2]) (X.) p. 333. [3]) Cf. besonders Fig. 40.

latur ein und durchsetzen diese in schräger Richtung, um sich schliesslich an der Subepidermoidalschicht zu inseriren. An ihre Stelle treten andere Fasern an die Oberfläche, die ebenfalls, aber mehr dorsal an der s. S. inserirt sind; und so sehen wir, dass nicht eine einfache Ringmuskularis das Leibesinnere auskleidet, sondern die Fasern verschiedener Muskelgruppen nacheinander ihre mittleren Theile dem freien Innern zukehren, vorn und hinten aber sich von der Oberfläche zurückziehen.

In den ventralen Partieen ist die Anordnung eine ganz analoge. Eigenthümlicherweise finden wir aber in der ventralen Mittellinie nicht einen Streifen, der von Sagittalfasern frei ist, sondern unter dem schon erwähnten Längsmuskelbande lm med zieht sich die Sagittalschicht continuirlich fort. Die Fasern der einen Seite gehen in die der anderen über; doch sind die Fasern der einen nicht die directe Fortsetzung derjenigen von der entgegengesetzten Seite, sondern kurz vor der Mittellinie zerspaltet sich jede Faser in mehrere dünne Aeste, welche sich jenseits wieder zu neuen starken Fasern, aber in anderer Weise vereinigen.

Betrachten wir nunmehr, in welcher Weise die hier beschriebenen Muskellagen in die Bildung der stummelartigen Ausstülpungen des Hautmuskelschlauches, der Füsschen eingehen, und im Anschluss hieran die Anatomie der Füsschen überhaupt[1]).

Die Längsmuskulatur hat gar keinen, die Ringmuskulatur einen sehr geringen Antheil an der Bildung der Füsschen. Die Fasern der letztern ziehen vorn und hinten an der Basis der Füsschen vorbei; nur die zunächst gelegenen senken sich in flachem Bogen in die Vertiefung hinein, um auf der anderen Seite wieder herauszusteigen und in zusammenhängender Schicht weiter zu ziehen.

Dagegen schicken die Diagonal- und Sagittalfaserschicht grosse Faserzüge in den Fuss hinein und bilden so dessen dicke Wandung. Während die Sagittalschicht[2]) sich vornehmlich von oben her in den Fuss hineinsenkt, dringen ventralwärts mächtige Bündel von Diagonalfasern, büschelförmig zusammengezogen, in den Fuss ein.

Auf diese Weise kommt es zu Stande, dass den Füsschen Ringmuskulatur völlig fehlt, ihre Wandung vielmehr nur aus solchen Fasern gebildet wird, die im Allgemeinen in der Längsrichtung der Füsschen verlaufen.

Als einen Ersatz für das Fehlen jeglicher Ringmuskulatur finden wir verschiedene muskulöse Scheidewände, welche den grossen Hohlraum des Füsschens der Länge nach in verschiedene kleinere zerlegen, deren constituirende Fasern annähernd senkrecht zur Längsaxe des Fussstummels verlaufen und so einer Ringmuskulatur ähnlich wirken. Die Fasern dieser Scheidewände inseriren sich an der Subepidermoidalschicht, durchdringen die Längsschichten der Fussmuskulatur und bilden dann ein Gitterwerk, wie es zum Beispiel in Fig. 24 abgebildet ist.

---

[1]) Man vergl. Fig. 4. 5. 23. 24. 26. [2]) Siehe Fig. 23 u. 24.

Der wichtigste und grösste, durch derartige Scheidewände abgegrenzte Hohlraum ist der (in Fig. 26 mit h_1 bezeichnet), welcher die vordere und obere Hälfte der Fusshöhlung einnimmt. Derselbe birgt nämlich in seinem oberen sehr erweiterten Theile die contractile Endblase des Segmentalorgans und wird ausserdem von dem Krallenretractor retr. und einem der beiden grossen Fussnerven der ganzen Länge nach durchsetzt.

Den Mechanismus der Klauen, sowie die Ausrüstung der Trittfläche jedes Füsschens haben wir bereits oben ausführlich erörtert.

D. Peritoneum (Fig. 13. 21).

Die 4. Schicht des Leibesschlauches tritt den drei vorhergehenden gegenüber an Mächtigkeit bedeutend zurück. Sie wird gebildet durch ein nur etwa 0,003—0,007 mm dickes Häutchen, welches die Wandung der Leibeshöhle sowie sämmtliche in ihr liegenden Organe überzieht. Ich bezeichne dasselbe mit Grube[1] als „Peritoneum.“ Ueberall mit dem Perimysium der Hautmuskulatur innig verwachsen, lässt es sich von letzterer nicht abpräpariren und deshalb fast nur auf Schnitten untersuchen. Beim Pericardialseptum jedoch (vgl. weiter unten), wo die transversal verlaufenden Fasern weite Zwischenräume lassen, die von diesem Peritoneum überspannt werden, lässt sich letzteres ohne weitere Präparation von der Fläche studiren. Man bemerkt dann (Fig. 13) Folgendes: Eine entweder deutlich wellige Fibrillen enthaltende oder mehr homogene Membran dient regellos zerstreuten Zellen Z, sowie zahllosen Tracheenröhrchen tr zum Substrat. Die Zellen zeigen entweder deutliche Membranen und ein feinkörniges Protoplasma oder aber die Zellgrenzen sind so undeutlich, dass man nur die Kerne erkennen kann. Liegen im ersteren Falle die Zellen dichter beisammen, wie es z. B. ventral häufig der Fall ist, so erhält man das Ansehen eines Epithels.

Es ist dieses ein Verhalten, welches genau demjenigen der Peritonealschicht des Regenwurms entspricht[2]), nur dass beim Regenwurm die charakteristischen Tracheenröhrchen fehlen. Es lässt sich hier wie dort schwer entscheiden, ob dieses Gewebe als ein Epithel oder als eine Bindegewebsform anzusehen ist. In letzterem Falle würde es nach Leydig[3]) in die Rubrik der zellig-blasigen Bindesubstanz fallen.

II. Segmentalorgane (Fig. 27—30. 23).

Während Wiegmann[4]) die Existenz von „Absonderungs-Organen oder auch Athmungs-Organen ähnlicher Art wie die der *Hirudineen*“ dem *Peripatus* vindicirte, ohne sie gesehen zu haben, fand Grube[5]) . . „von dem 4. bis zum 6. klauentragenden Füsschen nach innen von jenem Kanal (Seitenkanal) noch ein sehr zartes, geschlängelt und schlingenförmig gebogenes Kanälchen.“ „Aehnliche Kanälchen, nur kleiner, scheinen mir (ihm d. V.)

[1]) (IX.) p. 352. [2]) *Claparède* l. c. p. 580.
[3]) Vom Bau des thier. Körpers. 1864. p. 29. [4]) (III.) p. 199. [5]) (IX.) p. 325.

auch an einigen der hinteren Füsschen vorzukommen.“ Weitere Angaben fehlen. Die Bedeutung der Kanäle blieb Grube dunkel.

Als eigentlichen Entdecker der Segmentalorgane haben wir wohl Saenger (XI.) anzusehen, der ihre Anwesenheit in allen Segmenten constatirte und ihre wahre Natur erkannte[1]).

Moseley und Hutton erwähnen nichts von unseren Organen, auch finden wir dieselben in keinem Hand- und Lehrbuche erwähnt.

Erst Balfour (XIV.) machte 1879 wieder auf die Segmentalorgane und auf die Aehnlichkeit derselben mit den entsprechenden Organen der *Hirudineen* aufmerksam.

Um die von Balfour unentschieden gelassene Frage nach der inneren Endigung der Segmentalorgane zu beantworten und zugleich den feineren Bau derselben zu studiren, wurden einestheils Schnittserien der Länge und der Quere nach durch das ganze Organ gelegt, anderentheils das letztere in toto frei herauspräparirt.

Wenn man die Leibeshöhle des *Peripatus* öffnet und in der Gegend, wo das weissliche Nervensystem durchschimmert, die innerste Muskelschicht abträgt (in derselben Weise wie es Grube[2]) that), so legt man jederseits einen Längsgraben blos, in dem Nervensystem und „Seitenkanal“ (wir behalten diesen von Grube herrührenden Ausdruck bei) liegen (Fig. 27).

Man sieht zunächst den Raum der ganzen Vertiefung durch eine Membran mb der Länge nach in eine innere und äussere Hälfte geschieden. In dem inneren der auf diese Weise gebildeten zwei Längskanäle liegt das Nervensystem; der äussere, mit der Höhlung der Füsschen communicirende birgt den Seitenkanal und die Segmentalorgane. Hebt man den an einzelnen Muskelfäden und Tracheenbündeln befestigten Seitenkanal in die Höhe, so sieht man die darunter gelegenen Sagittalfasern sich in jedem Segment büschelförmig nach der Mitte zu zusammenziehen und kurz vor dem Nervensystem in die Höhlung der Füsschen hinabsteigen.

Aus der Mitte dieses Büschels aber hebt sich eine Anzahl von Sagittalfasern heraus, welche sich nicht in die Tiefe hinabsenken, sondern als 0,84 mm breites Band, ba, den Eingang zum Hohlraum des Fussstummels brückenartig überspannen und letzteren so dem Blicke entziehen.

Vergleicht man einen durch diese Stelle gelegten Querschnitt (Fig. 23), so sieht man wie dieses Band unter Nervensystem und Längsmuskulatur hinzieht und sich gerade über der Ausmündung des Segmentalorgans an der Subepidermoidalschicht inserirt.

In allen von mir untersuchten Segmenten sah man nun unter diesem Muskelbande etwa 1,3 mm weit nach vorn die beiden Schlingen c_2, c_3 des Schleifenkanals hervorragen. Präparirt man die Muskelbrücke ba vorsichtig

---

[1]) Leider war es mir unmöglich, die Originalarbeit Saenger's zu erlangen, weshalb ich darauf verzichten muss, auf die Details dieser Arbeit einzugehen.

[2]) (IX.) p. 341.

ab, so gelangt man zu einem etwa 1,33 mm langen und 0,68 mm breiten birnförmigen Beutel, der Blase bl des Excretionssystems, und erhält, wenn man das ganze Organ herausnimmt und in Glycerin ansieht, ein Bild, wie es unsere Fig. 28 giebt.

Wie man sieht, zeigt das Segmentalorgan von *Peripatus* einen verhältnissmässig einfachen Bau.

Es lassen sich drei Hauptabschnitte unterscheiden: Trichter trch, Schleifenkanal c und Endblase bl.

Der Trichter, den Fig. 24 auch auf dem Querschnitt und Fig. 29 bei hundertfacher Vergrösserung zeigt, liegt der Endblase hart an und wendet seine Oeffnung der Höhlung des Füsschens zu. Er ist in einer bindegewebigen Membran ausgespannt, die ihn in seiner Lage erhält.

Der nun folgende Kanal bildet eine hufeisenförmige, nach hinten geöffnete Schlinge, biegt dann scharf um, und bildet eine zweite, der ersten parallele und dicht anliegende Schleife, um nicht weit vom Trichter in die Endblase einzumünden.

Es lassen sich an ihm deutlich drei Abschnitte unterscheiden:

1) der zunächst auf den Trichter folgende Theil c_1 verengt sich rasch bis auf 0,028 mm Durchmesser. Er besitzt wie der Trichter selbst, kleinzelliges, im Leben wahrscheinlich wimperndes Epithel und geht nach etwa 0,333 mm in den zweiten Theil c_2, die innere der beiden hufeisenförmigen Schlingen über. Diese etwa 2,224 mm lange Strecke besitzt das weiteste Lumen. Sie zeichnet sich durch eine dunklere Färbung aus und lässt wegen ihres hohen dichtgedrängten Cylinderepithels auf eine drüsige Natur schliessen. Der dritte Abschnitt c_3, der also den äusseren Bogen des nach vorn geschlossenen Hufeisens bildet, ist etwas enger. Seine Wandung ist bedeutend durchsichtiger, fast glashell, und lässt nur wenige, aber sehr grosse Kerne mit vielen Kernkörperchen erkennen (Fig. 30).

Das Ganze ist auf einer bindegewebigen Membran befestigt, welche mit den Kanälen selbst so innig verwächst, dass sie einen integrirenden Bestandtheil der Wandung ausmacht.

Diese Bindegewebsmembran geht auch auf die Blase über.

Betrachten wir die Wandung der Blase bei starker Vergrösserung, so sehen wir zu äusserst dichtgedrängte, stark wellig gekrümmte Fibrillen f (Bindegewebe); dazwischen Stränge von gestreckten stärkeren Fibrillen (Muskeln), die zuweilen anastomosiren und im Allgemeinen die Richtung nach der Blasenmündung innehalten. Die Blase ist demnach contractil. Darunter folgt eine feinpunktirte Membran, die Basementmembran des Blasenepithels. Letzteres zeigt eine charakteristische Gestaltung. Eigentliche Zellen lassen sich nicht unterscheiden. Man findet nur Wülste einer trüben feinkörnigen Substanz, die wirr durcheinander laufen und unregelmässig eingesprengte, relativ grosse Kerne enthalten. Die Wülste springen etwa 0,05 mm in das Innere der Blase vor und erscheinen auf Schnitten (Fig. 23) als Zotten.

Der enge Blasenausführungsgang zeigt ein deutliches, kleinzelliges und dichtgedrängtes Epithel, welches unmerklich in das äussere Körperepithel übergeht und augenscheinlich ectodermaler Natur ist.

Die Mündung des ganzen Organs ist hart an der Basis der Füsschen auf der Innenseite gelegen (Fig. 4 und 24 ost).

Im Anschluss an die Segmentalorgane will ich einer auf der inneren Seite jedes Füsschens befindlichen Rinne oder Furche fu (Fig. 4), erwähnen, welche dicht unterhalb der Oeffnung der Segmentalorgane beginnt, längs verläuft und kurz vor den Fussplatten endigt. Die Ränder dieser Rinne sind wulstig, sehr weichhäutig, schliessen eng zusammen oder klaffen auseinander. Das auskleidende Epithel hat eine glatte (nicht höckrige) Oberfläche und demgemäss auch eine glatte Cuticula. Die Subepidermoidalschicht fehlt an dieser Stelle.

Jedenfalls steht diese Furche in irgend einem Zusammenhange mit den Segmentalorganen.

III. Seitenkanäle (Fig. 32—39).

„Nach aussen vom Nervenstrange und von derselben Lage von Quermuskeln bedeckt, fällt ein Kanal in's Auge, über dessen Bedeutung ich nicht in's Klare kommen konnte; ich will ihn den Seitenkanal nennen.“ So beginnt Grube[1]) die Beschreibung desjenigen Organs, zu dem wir uns jetzt wenden wollen.

Grube konnte damals noch hinzufügen, dass der Kanal unverästelt und drüsiger Natur sei.

Frühere Beobachter hatten ihn völlig übersehen und Moseley[2]) ihn falsch gedeutet. Letzterer giebt an, dass die *„lateral bodies“* von wechselnder Länge seien und *„apparently homologous with the fat-bodies of other Tracheata.“*

Da ich Hutton's[3]) Beschreibung mit der meinen durchaus nicht vereinen kann, so lasse ich dieselbe hier ausführlich folgen: *„Salivary vessels. These consist of two much-folded vessels (diameter ,003), on either side, which lie between the nerve-cord and the lateral vessels[4]) to be presently described. These vessels arise about the posterior third of the animal, they are much lobulated posteriorly, and empty themselves into a bag, which expands anteriorly and, passing below the ejaculatory duct, opens in the pharynx on either side just behind the teeth. This bag is compressed laterally and tapers backward. It is abundantly supplied with elastic fibres, which line it interiorly; and to its anterior margin is attached the adductor muscle of the teeth already described.“*

---

[1]) (IX.) p. 340. [2]) (XII.) p. 763. [3]) (XIII.) p. 364.

[4]) Unter *„lateral vessels“* versteht Verf. Blutgefässe.

Während so Hutton wenigstens das Vorderende der Seitenkanäle ziemlich richtig beschreibt, stellt Moseley[1]) noch 1877 in seiner Entgegnung an Hutton die Existenz von *„salivary glands“* völlig in Abrede. Er sagt: *„He (Hutton) further describes salivary glands. I have not seen such structures in Peripatus capensis and do not see how I could have missed them in other species, since I dissected P. novae-zealandiae with considerable care.“*

Erst Balfour[2]) stellt den Sachverhalt ziemlich richtig dar, wenn er schreibt: *„The organ doubtfully spoken of by Mr. Moseley as a fat body, and by Grube as a lateral canal, is in reality a glandular tube, lined by beautiful columnar cells, which opens by means of a non glandular duct into the mouth.“*

Er glaubt unser Organ mit den *„salivary glands“* von Julus vergleichen zu können.

Eigene Untersuchungen.

Histologisches. — Als äusserste Begrenzung der beiden fraglichen Kanäle finden wir wieder eine Membran, in der eng verfilzte feine Fibrillen untermischt mit einzelnen Tracheenröhrchen verlaufen. Der in oder dicht unter dieser Schicht gelegene Muskelbelag zeigt hauptsächlich längs- und nur wenig querverlaufende Fasern, die sich sämmtlich durch ihre bandartige, äusserst plattgedrückte Gestalt auszeichnen. Der ganze Kanal ist an einzelnen Muskelfäden (Sagittalmuskulatur) aufgehängt, welche in der, Fig. 32 dargestellten Weise, in die Längsmuskulatur des Kanals übergehen. In eben dieser Figur, welche uns die Hälfte eines Kanalstückes bei 175facher Vergrösserung darstellt, sieht man auch ein Tracheenbündel t an den Kanal herantreten.

Nach innen vom Muskelbelag liegen dichtgedrängt die äusserst hohen Cylinderepithelzellen, welche uns Fig. 23 im Querschnitt, Fig. 33 im Längsschnitt und Fig. 34 bei sehr starker Vergrösserung von der Fläche gesehen, darstellen.

Die spindelförmigen, viele Nucleoli enthaltenden Kerne färben sich mit Alaunkarmin äusserst intensiv, was schon ausser dem histologischen und morphologischen Verhalten auf eine drüssige Natur des Organs schliessen lässt.

Diese Ansicht wird aber zur Gewissheit, wenn wir das Verhalten der beiden Seitenkanäle an ihrem vorderen Ende studiren. Zu diesem Zwecke wird am besten ein Embryo am Rücken aufgeschnitten und ausgebreitet, darnach der Darmkanal sammt anhängender Schleimdrüse entfernt oder nach vorn hinübergeschlagen und nun beiderseits von der Mittellinie aus die innere Sagittalmuskulatur abpräparirt.

Dabei deckt man die schon erwähnten Längsgräben auf, welche Nerven-

[1]) *Ann. and Mag. of Nat. Hist.* IV. 19. 1877. p. 88. [2]) (XIV.) p. 334.

system und unsere Kanäle enthalten. Kurz vor dem Munde legen sich aber die Nervenstränge gerade über die Seitenkanäle, so dass es auch nöthig ist, diese zu entfernen.

Ist dies geschehen, so erhält man das in Fig. 31 dargestellte Bild. Die beiden parallel verlaufenden, etwa 0,456 mm breiten (beim Embryo!) Kanäle fangen etwa 3 mm vor ihrer Mündung an, sich allmählich zu verengern. Ihr Epithel wird dabei niedriger und die Wandung durchsichtiger.

So haben sie sich bis auf etwa 0,8 mm genähert und haben jetzt, in gleicher Höhe mit dem Munde etwa, ihre engste Stelle erreicht. Der Durchmesser jedes Kanals beträgt hier nur 0,091 mm. Jetzt tritt aber jederseits eine kolossale Erweiterung ein, indem jeder Kanal sich in einen nach hinten verlängerten flachen Beutel ausdehnt, der in der Mitte 0,361 mm breit und 1,02 mm lang ist. Diese Beutel sind wahrscheinlich Reservoire des Secrets der Seitenkanäle, wenn ihre Wände beim Embryo auch dicht aufeinander liegen, doch spricht ihr sehr hohes Cylinderepithel auch für eine selbständige secretorische Thätigkeit. In der Mittellinie sind die beiden Beutel durch einen kurzen Ausführungsgang verbunden, mittelst dessen sie sich gemeinsam in den Mund öffnen.

Die Schnitte Fig. 35—39 sind einer Serie von Querschnitten durch einen etwa 2,5 cm langen Embryo entnommen. Fig. 39 zeigt die Mündung der Seitenkanäle, 37, 38 den gemeinsamen Ausführungsgang, 36 den Unterschied des hohen Beutelepithels mit dem niedrigen des nächstfolgenden engen Kanalabschnittes. 35 endlich trifft den untersten Theil des Beutels und den Kanal zugleich.

Es sei noch bemerkt, dass die beiden Drüsenschläuche hinten einfach blind enden; bei einem 21 mm langen Embryo mit 31 Beinpaaren in der Gegend des sechsletzten Segmentes.

IV. Gefässsystem (Fig. 18, 19, 21, 40—44).

Peripatus besitzt in seinem Rückengefäss ein Centralorgan für die Blutbewegung, welches wir wohl als Herz bezeichnen dürfen.

Dasselbe erstreckt sich bei meinem Exemplar als ein etwa 0,7 mm breiter, flachgedrückter Schlauch durch die ganze Länge des Körpers [1]); wenigstens konnte ich es beim Embryo nach hinten bis zum vorletzten und nach vorn bis zum ersten klauentragenden Fusspaar verfolgen.

Es liegt wie bei den tracheaten *Arthropoden* in einem besonderen, von der Leibeshöhle durch ein horizontal ausgespanntes Septum abgegrenzten

---

[1]) Was Hutton gesehen hat, wenn er l. c. p. 365 als „*Circulatory system a vessel*“ beschreibt „*lying on each side above the nerve cord*,“ ist mir nicht recht verständlich. Mir scheint es, als ob er die Schleifenkanäle der Segmentalorgane mit den „Seitenkanälen,“ letztere aber mit dem Herzen verwechselt hat.

pericardialem Sinus; und zwar völlig eingebettet in einer besonders seitlich mächtig entwickelten Zellmasse.

Zunächst handelte es sich darum, den Mangel oder die Anwesenheit von segmentalen Oeffnungen zu constatiren.

Zu diesem Zwecke wurde die den Pericardialsinus vom Leibesraum trennende Membran, das Pericardialseptum, abgezogen, darauf das Herz an einem Ende mit der Pincette gefasst, leicht aus der umgebenden Zellmasse entfernt und in Glycerin angeschen. Lag dann die dorsale Seite nach oben, so sah man schon jetzt in regelmässigen Abständen von einigen mm Spaltenpaare die Herzwandung durchbrechen. Zwecks genauerer histologischer Untersuchung wurde dann seitlich ein Streifchen abgeschnitten und mit dem Pinsel die ganze Herzwandung in eine Fläche ausgebreitet.

Die Ergebnisse dieser Untersuchung sind nun folgende:

In der Mitte jedes Segmentes besitzt der Herzschlauch zwei dem Rücken zugewandte spaltenförmige Ostien. Indem die Ränder dieser Spalten lamellenförmig in das Innere des Herzschlauches vorspringen, müssen sie bei jeder Contraction als verschliessende Ventile wirken. Charakteristisch ist der völlige Mangel abgehender Aeste[1]), sowie die rein dorsale Stellung der Ostien.

Ein 0,051 mm im Durchmesser haltender rundlicher Strang, welcher der Herzwandung längs der ganzen dorsalen Mittellinie angelagert ist, zeigt auf dem Querschnitt (Fig. 44 str.) ein engmaschiges Netzwerk. Es ist dieses ein Bild, welches auffallend an das Verhalten der sogenannten „spongiösen Stränge" der *Plathelminthen* erinnert, und ich möchte auch dieses Gebilde, welches sich in gleicher Weise im Rückengefäss der *Juliden* vorfindet, als einen Nerven ansprechen. Von Zeit zu Zeit sind demselben Kerne (Ganglienzellen?) eingelagert.

Die Herzwandung selbst ist äusserst dünn; sie ist im Wesentlichen binde gewebiger Natur, indem dichtgedrängte wellige Fibrillen sowohl das Innere auskleiden, als auch die Begrenzung nach aussen bilden.

Zwischen diesen beiden Bindegewebsschichten liegt die Ringmuskulatur des Herzens, gebildet aus sehr feinen und sehr platten Bündeln.

Besonders ausgezeichnet sind einige Muskelbündel, welche schleifenförmig jedes Ostienpaar umgeben und augenscheinlich den völligen Verschluss der Herzspalten bei der Systole sichern (Fig. 43).

Was die Befestigung des Herzens anbelangt, so treten keinerlei Muskeln an dasselbe heran. Es wird einzig und allein (Fig. 44. 21) durch Bindegewebsfasern und Tracheenbüschel in seiner Lage gehalten, die es einerseits mit dem Perimysium der dorsalen Längsmuskulatur, andererseits mit dem Pericardialseptum lose verbinden.

[1]) Milne-Edwards täuschte sich also, wenn er, *Ann. d. sc. nat.* II. S. T. 8. p. 127 schreibt: „*Il m'a semblé que le vaisseau dorsal donnait naissance à des branches laterales.*"

Das gleiche Bindegewebsgerüst dient den Pericardialzellen zur Unterlage. Man kann von letzteren, die in ihrer Gesammtheit ein schon von früheren Autoren dem Fettkörper der Insecten verglichenes Gewebe bilden, zwei wesentlich verschiedene Arten unterscheiden.

Die Hauptmasse wird gebildet von kleinen, rundlichen und einkernigen Zellen von nur 0,007—0,014 mm Durchmesser. Dazwischen verstreut finden sich auffallend grosse (bis zu 0,12 mm), mehrkernige und oft stark vacuolisirte Zellen von eminent drüsigem Charakter, die meist dem Pericardialseptum dicht angelagert sind. Mit eben diesen Zellen, die zahlreiche, mitunter deutlich hohle Ausläufer aussenden, vermuthe ich, stehen die letzten Enden der Tracheen in Zusammenhang. Zellen ganz gleicher Art finden sich auch in den Höhlungen der Füsschen, sowie in dem damit communicirenden Raum um den Seitenkanal.

An der Zusammensetzung des Pericardialseptum selbst betheiligen sich vor allem eine Reihe von Muskelfasern, die von den Schichten des Hautmuskelschlauches unabhängig sind. Dieselben inseriren sich rechts und links von der Mittellinie an der Oberfläche, drängen sich zwischen den Hautmuskeln durch und bilden ein 4 mm breites Gitter von parallelen, querverlaufenden, bandartigen Fasern, deren Zwischenräume ihrer eignen Breite gleichkommen oder dieselbe noch übertreffen. Kurz vor der Mittellinie zertheilen sich die einzelnen Fasern und lassen ihre Aeste continuirlich in solche der anderen Seite übergehen. An manchen Stellen war in der Mittellinie ein äusserst schwacher Längsmuskel zu sehen.

Dieses eben beschriebene, rostförmige Muskelgitter wird auf der dem Darmkanal zugekehrten Seite vom Peritoneum überspannt, welches, wie schon erwähnt, auch den übrigen Theil der Leibeshöhle auskleidet, sich hier aber dadurch auszeichnet, dass es rechts und links von der Mittellinie eine grosse Menge quergestellter ovaler Oeffnungen o zeigt, die zwischen die Muskelbänder fallen und eine Communication zwischen Pericardialsinus und Leibesraum herstellen.

Wie man sieht, besitzt die ganze Einrichtung eine nicht zu verkennende Aehnlichkeit mit derjenigen der trachealen *Arthropoden* (besonders *Chilognathen*), und es liessen sich auch an den „propulsatorischen Apparat“ des *Peripatus* dieselben theoretischen Betrachtungen knüpfen, die Graber demjenigen der Insecten gewidmet hat.

Während der Pericardialsinus ventralwärts durch zahlreiche ovale Oeffnungen in dem begrenzenden Septum mit dem übrigen Theil der Leibeshöhle communicirt, steht er dorsal mit einem intermusculären Kanalsystem (Fig. 18, 19, 21, 40 blr) in Verbindung, welcher auf folgende Weise durch Auseinanderweichen der Muskelbündel zu Stande kommt.

Indem nämlich die, die obere Wandung des Pericardialsinus bildende Längsmuskulatur in der Mittellinie fehlt, und auch die Sagittalmuskeln die letztere nicht erreichen, kommt ein medianer Längsgraben zu Stande, dessen Boden von der Diagonalmuskulatur begrenzt wird.

Letztere bildet aber an dieser Stelle keine continuirliche Schicht, sondern lässt eine Reihe rautenförmiger Lücken, welche von früheren Autoren [1]) für Löcher in der Körperwandung angesehen wurden.

Diese Lücken, in jedem Segment etwa 12, durchsetzen jedoch nicht die Ringmuskelschicht, sondern führen rechts und links in Kanäle, welche unter den von aussen sichtbaren Ringeln des Körpers verlaufen und jederseits bis in die Gegend des Seitenkanals zu verfolgen sind (Fig. 21).

Ein besonderes Epithel besitzen diese zwischen Ring- und Diagonalmuskulatur gelegenen Hohlräume nicht; sie sind blos mit einem bindegewebigen Ueberzuge ausgekleidet. Ich möchte sie als lacunäre Bluträume ansprechen. In der That findet man auch die Kanäle streckenweise mit zelligen Körperchen erfüllt, die man für Blutkörperchen halten kann.

In gleicher Weise wie mit dem Pericardialsinus steht der den Darmkanal umgebende Hauptheil der Leibeshöhle durch eine Reihe von Spalten mit den beiden Längskanälen in Communication, in denen die Nervenstränge liegen, so dass rechts und links je ein „Perineuralsinus“ vorhanden ist. Doch sind die Spalten hier sehr viel weniger zahlreich; in jedem Segment etwa drei, beim Embryo mehr (Fig. 27).

[1]) So von Moseley, Grube l. c.

Literaturverzeichniss.

I. **Guilding, L.,** „*An account of a new Genus of Mollusca,*“ in Zool. Journal Vol. II. p. 444. tab. XIV. (1826), auch in Isis XXI. 1. Taf. II (1828).

II. **Audouin et Milne-Edwards,** „*Classification des Annélides, et Description de celles qui habitent les côtes de la France.*“ *Ann. des scienc. nat.* T. XXX. p. 411. pl. XXII (1833).

III. **Wiegmann, F. A.,** „Einige Bemerkungen über Guilding's *Peripatus.*“ Archiv f. Naturgesch. 3. Jahrg. p. 195 (1837).

IV. **Gervais, M.,** „*Etudes pour servir à l'histoire des Myriapodes.*“ *Ann. des scienc. nat. 2 série* T. VII (1837).

V. **Blainville, M. de,** *Suppl. au dictionnaire des Scienc. nat.* T. I. p. 237 (1840).

VI. **Milne Edwards, M. H.,** „*Note sur le Péripate juliforme.*“ *Ann. des scienc. nat. 2 série* T. XVIII. p. 126 (1842).

VII. **Blanchard, E.,** *Recherches sur l'organisation des vers.*“ *Ann. des scienc. nat. 3 série* T. VIII. p. 119 (1847).

VIII. **Quatrefages, M. A. de,** *Mémoire sur la famille des Hermelliens.*“ *Ann. des scienc. nat. 3 série* T. X. p. 5 (1848).

IX. **Grube, Ed.,** „Ueber den Bau von *Peripatus Edwardsii.*“ Müller's Archiv. 1853. p. 322.

X. **Schneider, A.,** „Monographie der *Nematoden.*“ Berlin 1866.

XI. **Leuckart, Rud.,** „Bericht über die wissenschaftl. Leistungen in der Naturgeschichte der nied. Thiere während der Jahre 1868 und 1868.“ Arch. f. Naturgesch. 35, 2. p. 277 (1869).

XII. **Moseley, H. N.,** „*On the structure and development of Peripatus capensis.*“ *Phil. Transact. Royal Soc. of London,* vol. 164. p. 757 (1874).

XIII. **Hutton, F. W.,** „*On Peripatus novae-zealandiae.*“ *Ann. and Mag. of Nat. Hist.* IV. 18. p. 359 (1876).

XIV. **Balfour, F. M.,** „*On certain points in the anatomy of Peripatus capensis.*“ *Proc. Cambr. Phil. Soc.* 1879. 3. Vol. p. 6. Auch in Zool. Anz. III. Jahrg. 1879. No. 32. p. 332. Ferner in: Balfour, *Studies Morphol. Laborat.* p. 31—33. Uebersetzt in: *Arch. zool. expériment.* T. 8. No. 1 Notes p. XIII—XV.

XV. **Moseley, H. N.,** „*Notes on the species of Peripatus and especially on those of Cayenne and the West Indies.*“ *Ann. of Nat. Hist.* (5) Vol. 3. p. 263—267.

XVI. **Peters, W.,** „Ueber die Arten von *Peripatus.*“ Sitzgsber. d. Ges. nat. Fr. z. Berlin. 1880. p. 28—29.

XVII. — — „Ueber die Variation der Fusszahl bei *Peripatus capensis* Grube.“ Ebenda p. 165—166.

XVIII. **Ernst, A.,** „*Some remarks on Peripatus Edwardsii.*“ *Nature.* Vol. 23. No. 593. p. 446—448.

XIX. **Ray Lankester,** „*Limulus an Arachnid.*“ *Quarterly Journal of Micr. Science.* 1881. p. 639.

Erklärung der Abbildungen.

1. Bedeutung der Buchstaben.

a! Aeussere Seite.
b. Bindegewebe.
ba. Bandartige Brücke von Sagittalmuskelfasern über dem Eingang zum Hohlraum der Füsschen.
be. Becherförmige Gruppirung von Epidermiszellen (Sinnesbecher).
bl. Contractile Endblase des Segmentalorgans.
blr. Lacunäre Bluträume.
c_1-c_3. Schleifencanal des Segmentalorgans.
cu. Cuticula.
dm. Diagonalmuskulatur.
ep. Epithelzellen.
f_1-f_2. Faserzüge der Subepidermoidalschicht.
fu. Furche auf der Unterseite der Füsschen.
g. Ganglienzellen.
hm. Herzmuskulatur.
i! Innere Seite.
k. Klauen.
k_2-k_3. Ersatzklauen.
lm. Längsmuskulatur.
lmd. Dorsale, lml. Laterale, lmv. Ventrale } Längsmuskulatur.
lmmed. Längsmuskelstreifen in der Mitte der Bauchseite.
lmx. Seitlicher Längsmuskelstrang zwischen Ring- und Diagonalmuskulatur.
m. Muskel.
mb. Membran zwischen Nervensystem und Seitenkanal.
mk. Muskelkörperchen.
n. Nerv.
nr. Neurilemm.
nst. Hauptnervenstrang.
nucl. Nucleus.
op. Ovale Oeffnungen im Pericardialseptum.
ost. Aeussere Oeffnung der Segmentalorgane.
p. Pericardialsinus.
pl. Platten an der Unterseite der Füsschen.
pm. Muskelfasern des Pericardialseptums.
pz. Pericardialzellen.
retr. Retractor der Fusskrallen.
rg. Rückengefäss.
rm. Ringmuskulatur.

sc. Seitencanal.
sg. Segmentalorgan.
sgm. Sagittalmuskulatur.
sls. Muskulöser erweiterter Endabschnitt der am ersten Fusspaare mündenden Schleimdrüse.
sp. Herzspalten.
s. S. Subepidermoidalschicht.
st. Stigma.
str. Strang an der Rückenwandung des Herzens (Nerv?).
tr. Tracheen.
trch. Trichter des Segmentalorgans.
w. Warzenartige Erhebungen der Epidermis, resp. der Cuticula.
z. Zellen des Peritoneum.

2. Erklärung der Figuren [1]).

Fig. 1. Epidermis und Subepidermoidalschicht auf einem Flächenschnitt. 500 : 1.
Fig. 2. Epidermis auf einem Querschnitt. 500 : 1.
Fig. 3. Abgelöster Fetzen der Cuticula von der Unterseite eines Füsschens (Ueber gang von Tastwärzchen zu Stachelplatten).
Fig. 4. Zwei Füsschen von unten gesehen mit einem Theile der Körperwandung.
Fig. 5. Füsschen von der Seite.
Fig. 6. Fussspitze längs, Medianschnitt. A-B zeigt die Gegend an, durch welche der Schnitt, Fig. 7, gelegt wurde. Die punktirte Linie giebt die Lage an, welche die Kralle im ausgestreckten Zustande annehmen würde.
Fig. 7. Fussspitze quer.
Fig. 8. Fussspitze von oben mit zurückgezogenen Krallen.
Fig. 9. Fussspitze von der Seite.
Fig. 10. Stigma im Längsschnitt. 200 : 1.
Fig. 11. Zwei Stigmen auf einem Flächenschnitt. 200 : 1.
Fig. 12. Wandung des Leibesraumes von innen gesehen (seitlich). Man sieht die Tracheenbündel zwischen den Sagittalmuskeln hervordringen und sich in der Peritonealhaut ausbreiten.
Fig. 13. Ein Stück aus der Mitte des Pericardialseptum (Leitz, Imm. 10. Oc. O).
Fig. 14. Hauptnervenstrang von oben, mit den Abgangsstellen der beiden ersten vor dem Ganglion liegenden Nerven.
Fig. 15. Uteruswandung längs. Man sieht Ring-, Längs-, Ringmuskulatur und eine mehrfache Schicht circulär verlaufender Tracheen. 235 : 1.
Fig. 16. Uterus quer. 235 : 1.
Fig. 17. Uterus von aussen. Man sieht nur Tracheen 235 : 1.
Fig. 18. Theil eines Längsschnittes durch die seitliche Körpergegend. Der Schnitt hat ein Stigma und ein Tastwärzchen getroffen. Mit Alauncarmin gefärbt. nucl.-Kerne des Perimysiums. 300 : 1.
Fig. 19. Längsschnitt durch die gleiche Körpergegend nach Behandlung mit verdünnter Kalilauge.
Fig. 20. Muskelfaser des Hautmuskelschlauches. Leitz, Imm. 10. Oc. O.

[1]) Sämmtliche Figuren, mit Ausnahme von 5, 26, 27 und 40, wurden mit der *Camera lucida* oder dem Oberhäuser'schen Apparate gezeichnet; Figg. 31, 35—40 von ausgewachsenen Embryonen, die übrigen nach Präparaten vom alten Thier.

Fig. 21. Querschnitt durch die Mitte des Körpers, zwischen zwei Fusspaaren hindurchgehend 20 : 1. A-B zeigt die Gegend an, durch welche der Schnitt Fig. 22 gelegt ist. C begrenzt die Stelle der Bauchwandung, welche dem Präparat Fig. 27 zu Grunde liegt. Der Schnitt geht, wenigstens dorsal, durch die Höhe eines Körperringels; in Folge dessen sind verschiedene Hautwärzchen, sowie der darunter gelegene lacunäre Blutraum mit der Einmündung in das Pericard getroffen.

Fig. 22. Längsschnitt dorsal; in der Gegend A-B Fig. 21. 90 : 1.

Fig. 23 Theil eines Querschnittes mit Fussstummel. Letzterer ist der ganzen Länge nach getroffen. Man sieht ausserdem die contractile Endblase, sowie die Mündung des Segmentalorgans. 30 : 1.

Fig. 24. Ein Querschnitt derselben Serie 12 Schnitte weiter hinten. 30 : 1.

Fig. 25. Diagonalmuskulatur in der dorsalen Mittellinie nach Behandlung mit kochendem Eisessig.

Fig. 26. Horizontal abgeschnittenes Fussende von der Schnittfläche aus betrachtet.

Fig. 27. Leibeswandung von innen. Das Stück entspricht dem durch C in Fig. 21 abgegrenzten Längsstreifen. Die innersten Sagittalfasern sind zum Theil abgetragen und dadurch Nervensystem, Seitenkanal und 2 Schleifenkanäle blosgelegt.

Fig. 28. Vollständiges Segmentalorgan.

Fig. 29. Trichter eines Segmentalorgans im Längsschnitt. 100 : 1.

Fig. 30. Schleifenkanäle eines Segmentalorgans. 100 : 1.

Fig. 31. Vorderes Ende der Seitenkanäle. Die überlagernden Muskelschichten, sowie das Centralnervensystem sind von innen abpräparirte und der Pharynx in die Höhe geschlagen. 25 : 1.

Fig. 32. Seitencanal von aussen, um den Muskelbelag zu zeigen. Im unteren Theile sind die Epithelzellen nicht gezeichnet, um die Fibrillen der äusseren Bindegewebsschicht besser hervortreten zu lassen. 175 : 1.

Fig. 33. Seitenkanal im Längsschnitt. 60 : 1.

Fig. 34. Epithel des Seitenkanals von der Fläche. 500 : 1.

Fig. 35—39 sind die Schnitte No. 75, 69, 66, 65 und 64 einer durch das Kopfende vom Embryo gelegten Serie von Querschnitten. Dieselben sollen die gemeinschaftliche Ausmündung der Seitenkanäle in den Mund zeigen. Die in der Fig. 31 mit I, II, III, IV bezeichneten Linien entsprechen etwa der Höhe der Schnitte 39, 38, 37, 36, 35. Die Figuren 37 und 39 sind doppelt so gross gezeichnet als die übrigen dieser Reihe.

Fig. 40. Herzpräparat von einem 25 mm langen Embryo, von innen gesehen. Das unter dem Herzen ausgespannte Pericardialseptum ist oben und unten zurückgeschlagen und nur in der Mitte ein Streifen stehen geblieben. Man sieht unter diesem das Rückengefäss hervorragen, welches an seiner dorsalen Wandung zwei Spaltenpaare zeigt; darüber in der Mittellinie die Mündungen der lacunären Bluträume in das Pericard.

Fig. 41. Rückengefäss des erwachsenen *Peripatus* von oben. 35 : 1.

Fig. 42. Dasselbe gespalten, von innen. 40 : 1.

Fig. 43. Ein Theil desselben Präparates sehr stark vergrössert (von innen). Leitz, Imm. 10. Oc. O.

Fig. 44. Suspensorium des Herzens auf einem Querschnitt. Der Schnitt geht zwischen zwei Körperringeln hindurch, weshalb an dieser Stelle keine Mündung eines Blutraumes zu sehen ist. 235 : 1.

Lebenslauf.

Ich, Eduard Gaffron, evangelischer Confession, Sohn des Kaufmanns Eduard Gaffron und dessen verstorbener Ehefrau Helene, geb. Buddeberg, wurde am 26. November 1861 zu Lippstadt in Westfalen geboren.

Nach Absolvirung des Realgymnasiums meiner Heimath, widmete ich mich von Ostern 1879 ab auf den Universitäten Jena, Heidelberg, Berlin und Breslau dem Studium der Naturwissenschaften.

Ich genoss den Unterricht folgender Herren Professoren und Docenten: Althaus, Askenasi, Bunsen, Bütschli, Caspari, Cohn, Dilthey, Du Bois-Reymond, Fischer, Eichler, Gabriel, Gaedechens, Gegenbaur, Haeckel, O. Hertwig, R. Hertwig, Hofmann, Lasson, Liebisch, Pfitzer, Poleck, Preyer, Römer, Rosanes, Schäffer, Schmidt, Schneider, Schwalbe, Strasburger, Tiemann, Treitschke, Weber, Websky, Zeller.

Seit October 1882 bekleide ich die Stelle eines Assistenten am zoologischen Institut zu Breslau.

Allen genannten Herren, insbesondere aber den Herren Professoren Bütschli, Haeckel, R. Hertwig und Schneider, welche mich speciell bei meinen zoologischen Studien in zuvorkommendster Weise unterstützten, fühle ich mich zu ehrerbietigem Danke verpflichtet.

Thesen.

1) *Peripatus* bildet eine Uebergangsstufe von den *Plathelminthen (Hirudineen)* zu den *Chilognathen*.

2) *Nephrit-* und *Jadeitartefacte* besitzen nicht jene hervorragende ethnologische Bedeutung, die man ihnen bisher zuschrieb.

3) Die gediegenen Eisenmassen in Grönland sind tellurischen Ursprungs.